Ministry of State
Science and Technology Canada

Ministère d'État
Sciences et Technologie Canada

Towards 1990: Technology Development for Canada

Canada

Towards 1990:

Technology Development for Canada

© Minister of Supply and Services Canada 1983

Cat. No. ST 31-14/1983

ISBN 0-662-52435-7

Foreword

Canada, along with the other industrialised nations of the world, stands on the frontier of a new era. This exciting future will be shaped by the technological advances of today.

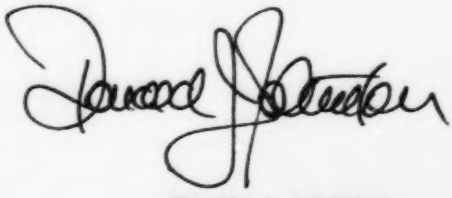
Canadians can be justifiably proud of this country's contributions to science and technology. We were the first country to operate a domestic communications satellite system and we have achieved an international reputation for excellence in remote sensing, space science and telecommunications. The dramatic performance of the Canadarm during the flight of the space shuttle Columbia is another Canadian success story.

The Government of Canada is determined to ensure that our tremendous technological potential is used to the maximum economic and social benefit of the country.

The working group on science and technology established at the June 1982 Summit Meeting in Versailles emphasized in its recent report the pervasive effects that science and technology are having on all our lives and called for greater awareness and planning for these changes by all governments. Canada was a part of this working group, and has been quick to respond to the challenges presented in the report.

The federal government has placed a high priority on bringing technology into the mainstream of economic policy development so that the benefits of existing and proposed technologies can make their maximum contribution to the future well-being of all Canadians.

A prosperous 1990 is only possible if we effectively use the opportunities of the 1980's.



Donald J. Johnston
Minister of State
Economic Development
Science and Technology

A Technology Policy for Canada

What Policies Affect Technology Development?

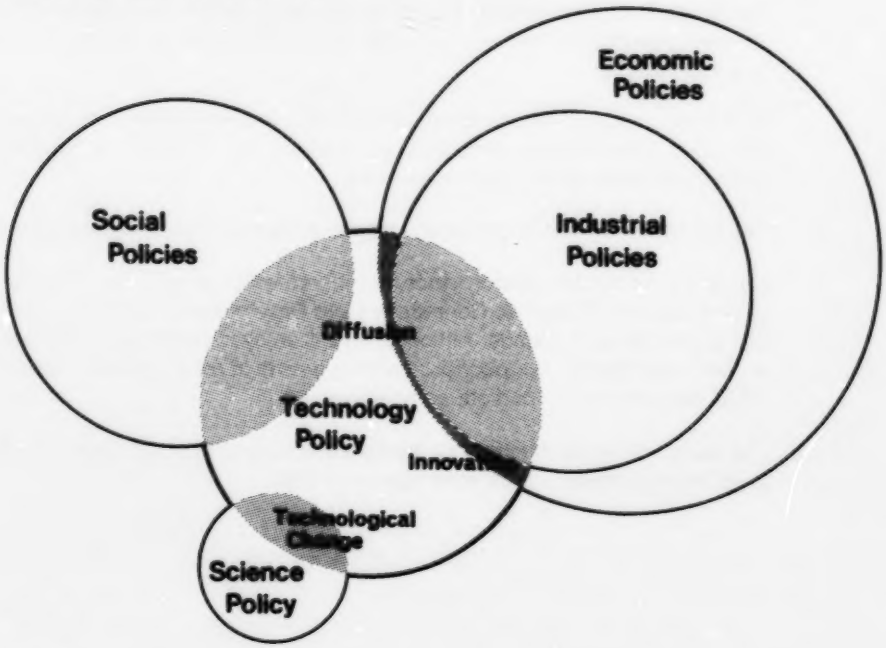
Technology policy concerns the development, application and diffusion of technical and scientific knowledge in the Canadian economy. One of the most important characteristics of such a policy is that *it cannot stand alone.*

Technology policy is related to both economic and industrial policies, and indeed it cannot be fully effective without this interdependence. Nor can it be separated from social policy as it also has an impact on employment, health, environment, lifestyle and other social issues.

Nor can technology policies be considered in isolation from science policies; the basic research fundamental to scientific progress has often provided the inspirational source for remarkable leaps in technological development.

The following diagram schematically simplifies these complex interrelationships.

Technology Policy
Its Scope and Character



The diagram also highlights three central aspects of the role of technology in the economy:

technological change - which is the acquisition of new knowledge about methods to produce goods and services;

innovation - which is the introduction of these methods into the regular system of production of goods and services; and,

diffusion - which refers to the widespread adoption, purchase and use of new techniques or products.

These differing aspects of the role of technology in the economy emphasize the broad spectrum of issues which a comprehensive technology policy must address. Included in its scope are the research, development, design and marketing aspects of technology as well as scientific and engineering expertise. Equally important is the effect of technological change in workplace. The degree to which a technology policy is designed to particularly influence any one of these three aspects of technology development profoundly affects the character of the technology policy itself.

Technology and Economic Development

A technology-supported economic development strategy is the most effective route for Canada to follow to meet the challenges of the next decade. We will continue to have our resource strengths, but we have to choose whether to supplement them with technology or to use our scarce resources to support a growing list of non-viable industries. Only a technology-supported strategy will both provide us with a share of the new growth industries and allow our existing industries to remain fully competitive in world markets.

Economic forecasts are, for once, virtually unanimous in seeing the coming years as extremely competitive in terms of world markets. This is as true in the resource and service industries as it is in manufacturing.

The central ingredient in achieving and maintaining competitiveness is productivity.

Canada's productivity performance, compared with that of other countries in the Organization for Economic Cooperation and Development, has been steadily weakening over the past decade. Although we still enjoy overall productivity second only to the United States, our poor productivity growth in recent years, especially since 1973, has severely eroded our competitiveness.

The record of our productivity performance is illustrated in the following table which gives internationally comparative figures to 1980.

Table 1
Average Annual Percentage Change in Real GDP per Person Employed; For Selected OECD Countries

Countries	1960/ 1980	1960/ 1967	1967/ 1973	1973/ 1980
Canada	1.7	2.5	2.9	0.0
United States	1.5	2.7	1.6	0.2
United Kingdom	2.2	2.4	3.4	1.1
France	4.1	5.0	4.7	2.6
West Germany	3.8	4.0	4.8	2.8
Japan	6.5	8.6	8.3	3.0

Source: OECD Economic Outlook, "Historical Statistics, 1960-1980".

The sources of growth in productivity are complex and poorly understood. Investment, management, industrial relations and skills training all have key roles to play. However, in today's industrialized world, no ingredient of productivity growth is more important than technology.

Objectives for a Technology Policy

Within the fast-paced environment of technological development, national objectives have an important role to play.

Such objectives focus our efforts on the longer term economic goals that can be achieved through increased management of technological change. They also provide guidelines for the policy decisions that must be taken by the federal government to achieve our technological potential. At the same time they ensure that the benefits of technological change are shared equitably by all Canadians. The federal government has established objectives for a technology policy for Canada within the context of its role *vis-à-vis* the other sectors.

The general objectives of the federal technology policy are:

> To strengthen the Canadian economy through the development of new technologies for producing goods and services and the widespread adoption of new and existing technologies;
>
> To manage the process of technological development so as to ensure that Canadians are aware of both the opportunities and the problems that might arise;
>
> To ensure that the benefits of technology development are shared equitably among all Canadians in every region; and,
>
> To create a social climate that places a premium on scientific and technological excellence, curiosity and innovation.

In addition to these broad objectives, the federal government has set for itself more detailed objectives in relation to the other sectors involved in technology development.

The Business Sector

The objectives relating to the business sector reflect the primacy of the private sector in initiating innovation and new investment, and relate primarily to providing support to the private sector. These are:

To continue to provide an overall business environment that encourages investment, innovation and enterprise;

To ensure that the current industrial support programs for technology development are working as effectively as possible towards achieving economic and technological objectives;

To ensure that firms operating in Canada are aware of, have simple access to, and apply the most productive technologies available to ensure their continuing competitiveness;

To ensure the development of internationally competitive high technology industries in Canada, suited to our knowledge base, resource base, and industrial structure; and,

To ensure that industry is able to obtain the best possible information with regard to technological forecasting and assessment.

The University Sector

Within the context of the university sector's traditional functions, which are to acquire, store and transmit knowledge, the objectives relating to the university sector are:

To create a core of excellence within the university structure that undertakes research relevant to industry;

To form the research manpower required to meet the objectives of the technology policy;

To increase the responsiveness of universities to the research and technology of industry; and

To make industry more aware of the contributions which universities can make to the process of technology development.

The Labour Sector

With respect to the labour sector the objectives are:

To encourage labour-management mechanisms both at the level of the firm and at industry and national levels that will permit joint planning with respect to technological change; and

To support labour in studying the issues brought about by technological change and in educating both organized and unorganized labour, and in particular women workers, and the general public on these matters from a labour perspective.

The Government Sector

With respect to the research and technology development performed or funded by the government sector itself, the objectives are:

To ensure that all federal programs and policies related to technology development contribute as effectively as possible to overall federal objectives for technology and economic development;

To ensure that research undertaken in federal laboratories in support of technology development is relevant to industrial requirements and compatible with the stated economic objectives; and

To ensure that Canada develops and maintains a national competence in the research and development necessary for technology development.

The Provinces

The federal government intends to work with the provincial governments:

To achieve harmonization of technology related policies and programs; and

To provide an environment which encourages interprovincial cooperation.

Social Issues and Human Resources

To support individuals and institutions in responding to the changes, challenges and opportunities posed by technological development, the federal government has set the following objectives:

To ensure that all Canadians are aware of the implications of technological change on their lives;

To anticipate the impact of technological change, and to minimize its negative impacts, in close consultation with those most likely to be affected, particularly working Canadians whose jobs may be threatened;

To provide access to the training and educational opportunities that will help individuals take advantage of new opportunities; and

To ensure that individuals in all regions of the nation have similar ranges of opportunity, and that all regional economies take advantage of technological opportunities in line with their comparative advantages.

Implementation of the Policy

Sub-Committee on Technology Development

A policy for technology development will only be effective if it is implemented through a broad spectrum of economic, social and science policies. To accomplish this, the Prime Minister has established a special Sub-Committee of Cabinet chaired by the Minister of State for Science and Technology and for Economic Development to deal with all matters concerning technology development. This group of Ministers, and their supporting federal officials, are dedicated to achieving our technology-supported economic development strategy. Because of their departmental mandates, they also have the power, resources and influence to bring about change, not only through establishing new programs, but also through adapting existing ones.

This organizational initiative will integrate the critical technology development decisions in all the policy areas which are important to the effective mobilization of our technology resources.

The Sub-Committee on Technology Development provides a vital policy link which will be demonstrated through increased coordination of the federal incentives which encourage research and technology development in both the university and the business sectors. It also provides the opportunity to better mesh research currently undertaken in the federal government for technology development with our national industrial development.

The Sub-Committee on Technology Development will also assess the social impact of technological growth and initiate programs to ease the negative aspects of technological change on our social environment.

Current Federal Support to Technological Development

The federal government supports technology development through research and development within its departments and agencies and also through incentives provided to the industry and university sectors and through contracts for procurement of high technology goods or research itself.

In 1983/84, the federal government will be spending $3.0 billion on the natural and human sciences in Canada.

Federal funding of science and technology activities performed in the university and industry sectors is budgeted at over $1.0 billion for this next fiscal year. This does not include the tax incentives which, in terms of foregone federal revenue, are estimated to benefit industry by over $200 million.

Federal incentives for technology development range from tax incentives, to grants and contributions, to direct technical assistance, to government procurement, and to labour adjustment programs. Each of these forms of assistance is designed to support a particular aspect of technology development.

For example, research and development tax incentives are fiscal policy measures which help improve the risk ratio for technology investment for companies with sufficient cash flow. Smaller companies in more urgent need of cash flow to support R&D investment are assisted through direct financial incentives which are closely related to other industrial policy measures.

The federal government is concerned with the effective delivery of the programs in support of technology development and through the Sub-Committee on Technology Development intends to review the "mix" of programs regularly to ensure the scope of support for technology development is adequate.

The current programs and incentives are described in the publication "The Government of Canada's Support for Technology Development".

New Initiatives—The Budget

Tax Incentives

Although Canadian tax incentives for research and development are among the richest in the world, the federal government, in response to requests from industry, has proposed improvements to these incentives to enhance the ability of firms, particularly smaller ones, to benefit from them. These changes would make the incentives simpler and more effective, and allow R&D performing firms to use tax incentives to attract outside financing.

The first proposal is to replace the current 50 percent deduction for incremental R&D expenditures—increases above a firm's three-year average—with a 10 percentage point increase in the present tax credit applying to all R&D. This would double the base rate of R&D tax credit from 10% to 20%, while the rate in the Atlantic provinces and the Gaspé would rise from 20% to 30%. Small business corporations would be eligible for a 35% R&D tax credit.

The second proposal recommends a flexible mechanism which would allow R&D companies to attract new investors. Under an agreement with the investor, the R&D performing corporation would renounce the benefits of R&D tax deductions and credits, and in turn, the investor would be eligible for a special 50% tax credit for funds invested.

The April 19 Budget also outlined changes in the existing federal investment tax credits which apply to R&D tax incentives. The Budget inceased the carry-forward and carry-back provisions to 7 years and 3 years respectively, and also proposed that a portion of the tax credit earned between the Budget date and June 30, 1986, could be refundable. These portions would be 40% for small or unincorporated firms and 20% for others.

The R&D tax proposals would add $100 million to the current level of support. In addition, the general budget measures will provide $85 million of further tax support for companies specializing in the R&D field.

Improved Research Facilities

Under the Special Recovery Capital Projects Program, which was announced in the April 19 Budget, research and training facilities critical to mastering new technologies will receive accelerated funding totalling $290 million over the next four years. Fifteen new facilities will be built in all parts of Canada over the next four years. In addition, approximately $180 million will be allocated for high technology procurement.

Human Resource Development

To take full advantage of the opportunities offered by technological change, Canada will increasingly need well-educated and well-trained workers. Moreover, workers will have to acquire new skills and knowledge throughout their working lives. The federal government is allocating an additional $155 million for human resource development programs. This will bring to $1.2 billion this year the funds allocated for skills development in occupations that are significant for economic growth. Over 250,000 Canadians, half of them young people, will benefit this year from federal support for human resource development. In addition, funding under the Canada Student Loans Act will be expanded by $60 million to $141 million this year.

Other New Initiatives

Several other new initiatives to foster technology development in Canada have been undertaken by the federal government on the recommendation of the Sub-Committee on Technology Development. These are the first of a number of proposals the Sub-Committee will be considering.

Each initiative supports the objectives of the Technology Policy, and encourages the various sectors within the economy to work and plan in close cooperation.

The total costs of these new initiatives will be $100 million over the next two years.

Productivity and Technological Adjustment

A broad national effort in the years ahead will ensure that Canada remains one of the most productive, prosperous and competitive economies in the industrialized world. To encourage concerted action in areas of mutual concern, the federal government will consult with labour unions and business organizations to launch a national drive towards higher productivity and employment growth. The first task of these consulta-

tions is to establish a founding committee for a *national centre for productivity and employment growth.* The founding committee will be asked to recommend an appropriate name, mandate, structure and mode of operation for the centre.

Regional Support

The federal government is providing additional funding for regional technology development through expansion of the National Research Council's *Industrial Research Assistance Program.* In particular, the *Field Advisory Service* and the *Technical Information Service* will expand their current services to small and medium sized businesses. These programs provide technical information and advice to help solve manufacturing problems, to improve productivity and to promote the use of research results in industry.

The federal government is also strengthening its support of *joint university/industry technology research* efforts.

The objectives of this support are:

—to generate and maintain a core program in a field of specialization and to develop new technologies;

—to train the research manpower required by industry in the development and application of advanced technologies and to teach postgraduate courses; and,

—to perform specific R&D for participating industries, carry out joint research programs with industry, and perform contract research.

Potential fields of operation include microelectronics, artificial intelligence, biotechnology, materials research, manufacturing technologies, and space technologies.

University Support

Universities provide a valuable base for technology development through their fundamental research and their training of skilled researchers and manpower for technological expansion. The federal government will support university research through increased funding to the Natural Sciences and Engineering Research Council. The Council is the largest single funder of university-based research in Canada. Continued support for the Council's Five-Year Plan will encourage continued expansion of research training and research support programs and allow the Council to launch the new programs required to train the specialists needed to meet Canada's objectives for research and technological development.

Microelectronics

The federal government will be establishing a *National Microelectronics Design Network* comprising a nation-wide, university-based, computer-linked network of design and testing stations for Very Large Scale Integrated Circuits (VLSI).

The design network is an extension of a project currently supported by the Natural Sciences and Engineering Research Council in conjunction with Queen's University and Northern Telecom Canada Ltd. Through a coordination centre at Queen's University, ten Canadian universities are now submitting chip designs to Northern Telecom for fabrication free of charge. The fabricated chips are subsequently returned to the universities for testing and use in experimental systems.

About thirty universities are expected to participate in the expanded design network. These facilities will help provide the trained and experienced manpower which is critical to the expansion of the Canadian microelectronics industry. Enhanced collaboration between industry and Canadian universities as well as opportunities for the exploitation of software research will also result from this initiative.

Biotechnology

Biotechnology is one of the most important emerging technologies. Advances in biotechnology will radically transform both products and processes in the energy, food, drugs, chemicals, plastics, mining and agriculture industries.

To help ensure that Canada fully benefits from this technology, the federal government has endorsed a *National Biotechnology Strategy* which, as its first priority, will be establishing research networks in government, university and industry and concentrating efforts in areas of critical importance to Canada's economic future. The federal government will encourage strong cooperation between university and industry by matching all industrial contributions with federal funds. These networks will be focussed on improving the use of Canada's resource base and on industrial development.

A Biotechnology Advisory Committee will also be established to advise the Minister of State for Science and Technology and for Economic Development on all matters related to biotechnology, including the means to improve the effectiveness of the strategy as new frontiers in technological development are forged.

Communications

Canada is a world leader in communications technology. To further develop our strength in this area, the federal government is proposing the creation of a Canadian Communications, Informatics and Space Research and Development Institute. As a non-profit corporation, it would conduct research and development in the allied fields of telecommunications, space technology, informatics and computer sciences. A Task Force, headed by the Minister of Communications, will assess the viability of the proposed institute.

Public Awareness

We are entering a technological era when most career and day-to-day activities directly involve working with, understanding and living comfortably with science, mathematics and technology. A growing number of personal, public and professional decisions require awareness and familiarity with the activities, principles and methods of science and technology. A better understanding and familiarity with science and technology can help us:

- Encourage our youth to enter fields of scientific study so we can develop the highly skilled scientists, engineers and technicians we require to develop our technological potential;
- Encourage people in the labour force to watch for and welcome retraining opportunities in areas of technological change;

Develop managers and decision makers who understand the nature and implications of technological development and more readily make the required adjustments; and

Encourage citizens to follow and weigh the progress and implications of science and technology.

The federal government is establishing a fund to promote the public awareness and understanding of science and technology and of the impact developments in this area will have on the Canadian economic and social environment.

Ministère d'État
Sciences et Technologie Canada

Ministry of State
Science and Technology Canada

En route vers 1990: Le développement technologique du Canada

Canada

En route vers 1990:

Le développement technologique du Canada

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983

N° de cat. ST 31-14/1983

ISBN 0-662-52435-7

Avant-propos

Comme les autres nations industrialisées du monde, le Canada se situe au commencement d'une ère nouvelle. Les progrès techniques d'aujourd'hui façonneront cet avenir plein de promesses.

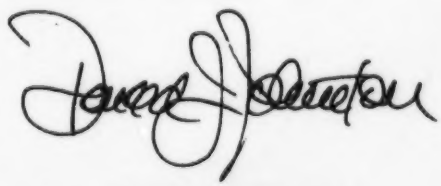
A juste titre, les Canadiens peuvent être fiers de la contribution que leur pays apporte à la science et à la technologie. Nous avons été les premiers à utiliser un système national de communication par satellite et nous avons atteint une réputation internationale d'excellence dans les domaines de la télédétection, des sciences de l'espace et des télécommunications. La performance extraordinaire du télémanipulateur Canadarm, au cours du vol de la navette spatiale Columbia, est un autre succès canadien.

Le gouvernement du Canada est déterminé à faire en sorte que nos immenses possibilités techniques servent au maximum à l'avantage économique et social du pays.

Le groupe de travail sur la science et la technologie, mis sur pied lors du sommet économique de Versailles en juin 1982, insiste, dans un récent rapport, sur les effets envahissants que la science et la technologie ont dans nos vies et réclame une plus grande sensibilisation et une planification de ces changements par tous les gouvernements. Le Canada participait à ce groupe de travail et a réagi rapidement aux défis offerts dans ce rapport.

Le gouvernement fédéral accorde une haute priorité à faire entrer la technologie dans le courant de la politique de développement économique de telle sorte que les avantages des techniques existantes et proposées contribuent au maximum au mieux-être de tous les Canadiens.

La prospérité des années 90 n'est possible que si nous utilisons efficacement les possibilités des années 80.



Donald J. Johnston
Ministre d'État
Développement économique
Sciences et Technologie

Une politique technologique pour le Canada

Quelles politiques affectent le développement technologique?

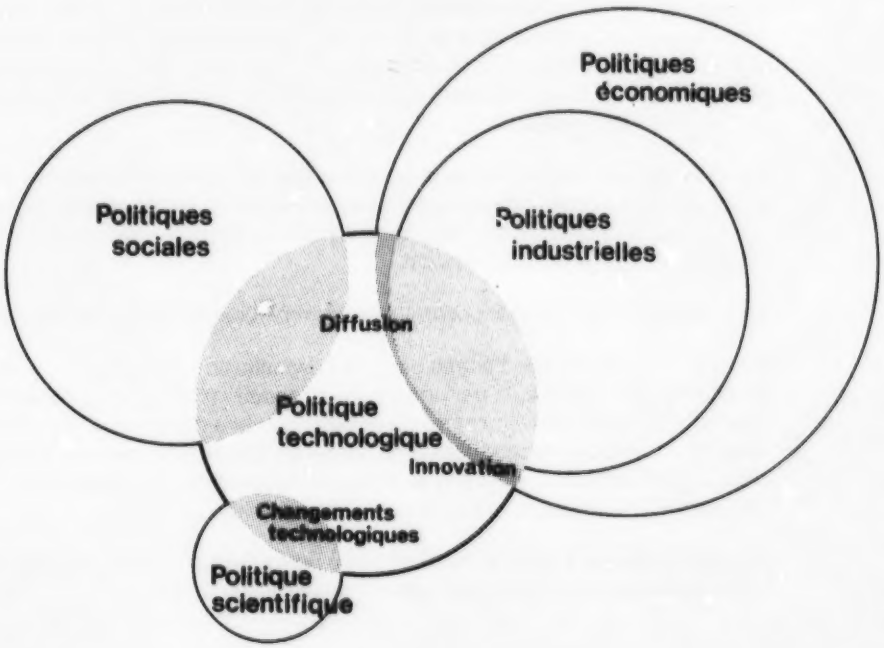
La politique technologique touche au développement, à l'application et à la diffusion de connaissances scientifiques et techniques dans l'économie canadienne. Une des caractéristiques les plus importantes d'une telle politique est qu'*elle ne peut exister seule*.

La politique technologique se rattache à la fois à la politique économique et à la politique industrielle et, par là même, ne peut être parfaitement efficace sans cette interdépendance. On ne peut pas non plus la séparer de la politique sociale en raison de ses conséquences sur l'emploi, sur la santé, sur le milieu, sur le genre de vie et sur d'autres questions sociales.

De même, on ne peut envisager les politiques technologiques indépendamment des politiques scientifiques; la recherche fondamentale, essentielle à la science, a souvent servi d'inspiration à des bonds remarquables dans le progrès technique.

Le diagramme suivant simplifie schématiquement ces corrélations complexes.

La politique technologique sa portée et sa nature



Le diagramme met également en lumière trois aspects centraux du rôle de la technologie dans l'économie;

les changements technologiques: l'acquisition de connaissances nouvelles concernant les modes de production de biens et services;

l'innovation: l'adoption de ces nouveaux modes par le système habituel de production de biens et services;

la diffusion: le choix, l'achat et l'utilisation généralisés de ces techniques et produits.

Ces aspects variés du rôle de la technologie dans l'économie mettent l'accent sur le grand nombre de questions qui doivent faire partie d'une politique technologique complète. La recherche, le développement, les aspects de conception et de commercialisation font partie de cet éventail, tout comme la compétence en science et en génie. Sont également importantes, les conséquences de l'évolution technologique dans les milieux de travail. La mesure avec laquelle une politique technologique est conçue pour influencer l'un quelconque de ces trois aspects particuliers de développement technologique affecte profondément le caractère même de la politique technologique.

Technologie et développement économique

La meilleure voie à suivre, si le Canada veut répondre aux défis de la prochaine décennie, réside dans une stratégie de développement économique appuyée sur la technologie. Nous continuerons de profiter de la force de nos ressources mais nous devrons choisir entre la compléter à l'aide de la technologie ou utiliser nos faibles ressources pour aider un nombre de plus en plus grand d'industries non viables. Seule une stratégie appuyée sur la technologie nous apportera une part des industries nouvelles et permettra aux industries existantes de demeurer pleinement concurrentielles sur les marchés mondiaux.

Les prévisions économiques sont, pour une fois, pratiquement unanimes à considérer les prochaines années comme extrêmement marquées par la concurrence en termes de marchés mondiaux. Cela est aussi vrai pour les industries de ressources, et pour les services, que pour la fabrication.

La productivité est l'élément central pour devenir concurrentiel et le demeurer.

Si on la compare à celle d'autres pays de l'Organisation de Coopération et de Développement économique, la performance du Canada en ce qui a trait à la productivité, s'est affaiblie progressivement au cours de la dernière décennie. Malgré le fait que nous nous classions encore deuxième, après les Etats-Unis, quant à l'ensemble de la productivité, la faible croissance de notre productivité des dernières années, surtout depuis 1973, a sérieusement miné notre compétitivité.

Le tableau suivant illustre le détail de notre performance quant à la productivité, à partir de données comparatives internationales jusqu'à 1980.

Tableau 1
Changement de pourcentage annuel moyen du PNB réel par employé; pour les pays sélectionnés membres de l'OCDE

Pays	1960-1980	1960-1967	1967-1973	1973-1980
Canada	1,7	2,5	2,9	0,0
États-Unis	1,5	2,7	1,6	0,2
Royaume-Uni	2,2	2,4	3,4	1,1
France	4,1	5,0	4,7	2,6
Allemagne de l'Ouest	3,8	4,0	4,8	2,8
Japon	6,5	8,6	8,3	3,0

Source: Vue d'ensemble économique de l'OCDE, « Statistiques historiques, 1960-1980 ».

Les sources d'accroissement de la productivité sont complexes et mal comprises. L'investissement, la gestion, les relations industrielles, la formation etc. ont tous des rôles essentiels à jouer. Toutefois, dans notre monde industrialisé, rien n'est plus important que la technologie dans la croissance de la productivité.

Les objectifs de la politique technologique

Dans ce milieu de développement technologique qui évolue si rapidement, les objectifs nationaux ont un rôle important à jouer.

Ils permettent à tous les secteurs de concentrer leurs efforts sur les buts économiques à long terme qui peuvent être atteints par une gestion plus poussée de l'évolution technologique. Ils servent également de lignes directrices pour les décisions en matière de politique que le gouvernement fédéral doit prendre afin d'exploiter notre potentiel technologique tout en permettant de faire en sorte que les avantages des progrès techniques soient répartis équitablement entre tous les Canadiens. Le gouvernement fédéral a fixé des objectifs de politique technologique pour le Canada dans le contexte de son rôle par rapport aux autres secteurs.

Les objectifs généraux de la politique technologique fédérale sont de:

raffermir l'économie canadienne par la mise au point de techniques nouvelles de production de biens et services et par l'adoption généralisée de techniques nouvelles ou existantes;

diriger le processus de développement technologique en s'assurant que les Canadiens soient conscients à la fois des possibilités et des problèmes qui peuvent survenir;

faire en sorte que les avantages du développement technologique soient répartis équitablement entre tous les Canadiens de toutes les régions; et

créer un climat social qui accorde de l'importance à l'excellence scientifique et technique, à la curiosité et à l'innovation.

En plus de ces objectifs généraux, le gouvernement fédéral s'est fixé lui-même des objectifs plus détaillés en rapport avec les autres secteurs intervenant dans le développement technologique.

Le monde des affaires

Les objectifs dans ce domaine reflètent la primauté du secteur privé à susciter l'innovation et l'investissement et se rattachent d'abord à l'aide à offrir au secteur privé. Ils consistent à:

continuer à offrir au monde des affaires, un climat qui encourage l'investissement, l'innovation et l'entreprise;

faire en sorte que les programmes actuels d'aide à l'industrie pour le développement technologique fonctionnent aussi efficacement que possible par rapport aux objectifs économiques et technologiques fixés;

faire en sorte que les entreprises oeuvrant au Canada connaissent les techniques les plus efficaces disponibles, qu'elles y aient facilement accès et qu'elles s'en servent pour assurer leur compétitivité permanente;

assurer le développement, au Canada, d'industries de technique de pointe concurrentielles sur le plan international et adaptées à nos connaissances, à notre assise de ressources et à notre structure industrielle; et

faire en sorte que l'industrie puisse disposer de la meilleure information possible quant aux prévisions et à l'évaluation techniques.

Le secteur universitaire

Dans le contexte des tâches traditionnelles du secteur universitaire, qui sont d'acquérir, de conserver et de transmettre des connaissances, les objectifs dans ce domaine consistent à:

créer un noyau d'excellence dans la structure universitaire qui assure la recherche utile à l'industrie;

former le personnel de recherche nécessaire à la poursuite des objectifs de la politique technologique;

intensifier la réaction des universités à la recherche et à la technologie de l'industrie;

rendre l'industrie plus consciente de la contribution que les universités peuvent faire au processus de développement technologique.

Le secteur de la main-d'œuvre

En ce qui a trait au secteur de la main-d'œuvre, les objectifs sont:

d'encourager les échanges tant au niveau de l'entreprise qu'à celui de l'industrie et du pays, entre la main-d'œuvre et la gestion qui permettront une planification conjointe, par rapport à l'évolution technologique; et

d'appuyer la main-d'œuvre dans l'étude des questions que soulève l'évolution technologique et dans la formation de la main-d'œuvre syndiquée et non syndiquée, en particulier féminine, et du grand public sur ces questions, à partir du point de vue ouvrier.

Le secteur gouvernemental

En ce qui a trait à la recherche-développement technologique réalisée ou financée par le secteur gouvernemental même, les objectifs consistent à:

faire en sorte que tous les programmes et politiques du fédéral se rapportant au progrès technique contribuent aussi efficacement que possible aux objectifs fédéraux globaux pour le développement économique et technologique;

à s'assurer que la recherche entreprise dans les laboratoires fédéraux à l'appui du développement technologique soit conforme aux besoins de l'industrie et compatible avec les objectifs économiques indiqués; et

à faire en sorte que le Canada développe et conserve une compétence nationale de recherche-développement nécessaire au progrès technique.

Les provinces

Le gouvernement fédéral se propose de travailler avec les gouvernements provinciaux en vue:

d'harmoniser les politiques et les programmes reliés à la technologie; et

d'offrir un climat qui encourage la coopération interprovinciale.

Les questions sociales et les ressources humaines

Afin d'aider les individus et les institutions à s'adapter aux changements, aux défis et aux possibilités que soulève l'évolution technologique, le gouvernement a fixé les objectifs suivants:

faire en sorte que tous les Canadiens soient conscients des implications de l'évolution technologique pour leur vie;

prévoir les conséquences de l'évolution technologique, en consultation étroite avec ceux qui risquent davantage d'être touchés, surtout les travailleurs canadiens dont les emplois sont menacés et limiter ses effets négatifs;

rendre accessibles la formation et les possibilités éducatives qui permettront aux individus de profiter des possibilités nouvelles; et

faire en sorte que les gens de toutes les régions du pays aient des niveaux comparables de possibilités et que toutes les économies régionales profitent des possibilités techniques selon leurs avantages relatifs.

Mise en œuvre de la politique

Le Sous-comité au développement technologique

Une politique de développement technologique ne sera efficace que si elle fait partie d'une importante gamme de politiques économiques, scientifiques et sociales. A cet effet, le Premier ministre a mis sur pied un Sous-comité spécial du Cabinet, présidé par le ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie et du Développement économique, afin de traiter de toutes les questions se rapportant au développement technologique. Ce groupe de ministres, et leurs fonctionnaires fédéraux à l'appui, consacrent leurs efforts à l'application de notre stratégie de développement économique appuyée sur la technologie. En raison de leur mandat ministériel, ils possèdent le pouvoir, les ressources et l'influence nécessaires pour apporter des changements, non seulement par la création de nouveaux programmes, mais aussi par la transformation des programmes en cours.

Cette initiative organisationnelle permettra d'intégrer les décisions essentielles en matière de développement technologique, dans tous les domaines de politique qui importent à la mobilisation efficace de nos ressources technologiques.

Le Sous-comité au développement technologique sert de lien politique essentiel qui sera illustré par une coordination des stimulants fédéraux destinés à encourager l'expansion de la recherche et de la technologie à la fois dans le secteur universitaire et dans le monde des affaires. Il fournit également la possibilité de mieux intégrer la recherche, présentement entreprise au gouvernement fédéral en vue du développement technologique, à l'expansion industrielle nationale.

Le Sous-comité au développement technologique évaluera également les conséquences sociales de la croissance technologique et suscitera des programmes qui atténueront les aspects négatifs de l'évolution technologique dans notre milieu social.

Appui actuel du gouvernement fédéral au développement technologique

Le gouvernement fédéral appuie le développement technologique par la recherche-développement, à l'intérieur de ses ministères et organismes et également par l'intermédiaire de stimulants offerts à l'industrie et au secteur universitaire, de même que par les contrats d'approvisionnement en biens de technique de pointe ou de recherche même.

En 1983-1984, le gouvernement fédéral dépensera 3 milliards de dollars en sciences naturelles et en sciences humaines au Canada.

Le financement fédéral des activités de science et de technologie qui ont cours dans les universités et dans le secteur de l'industrie s'inscrit à plus d'un milliard de dollars au budget de la prochaine année financière. Cela ne comprend pas les stimulants fiscaux qui, en termes de revenu fédéral manquant, sont évalués à plus de 200 millions de dollars au profit de l'industrie.

Les mesures incitatives fédérales au développement technologique comprennent des stimulants fiscaux, des subventions et des contributions, une aide technique directe et l'appui par le biais de l'acquisition gouvernementale et les programmes d'adaptation de la main-d'oeuvre. Chaque forme d'appui vise à encourager un aspect précis du développpement technologique.

Par exemple, les stimulants fiscaux de la recherche-développement sont des mesures de politique fiscale qui visent à améliorer la proportion de risque lié à l'investissement technologique pour les entreprises dont le cash-flow est suffisant. Les entreprises plus petites ayant un besoin plus urgent d'argent comptant afin d'appuyer l'investissement en R-D sont appuyées par le biais de stimulants financiers directs lesquels sont étroitement liés aux autres mesures de politique industrielle.

Le gouvernement fédéral se préoccupe de l'efficacité des programmes appuyant le développement technologique. Par l'intermédiaire du Sous-comité au développement technologique, il se propose de réviser régulièrement la gamme de programmes afin de s'assurer que l'importance de l'appui au développement technologique est suffisante.

Les programmes et les stimulants actuels sont décrits de façon détaillée dans la publication « L'appui du gouvernement du Canada au développement technologique ».

Nouvelles initiatives—Le budget

Les stimulants fiscaux

Malgré le fait que les stimulants fiscaux canadiens comptent parmi les plus intéressants au monde, le gouvernement fédéral, suite aux demandes de l'industrie, a proposé des améliorations à ces stimulants, afin d'augmenter la capacité des entreprises, surtout celle des petites entreprises, à en tirer profit. Ces changements simplifieraient les stimulants et en amélioreraient l'efficacité. Ils permettraient également aux entreprises exécutant de la R-D d'utiliser les stimulants fiscaux aux fins d'attirer des fonds de l'extérieur.

La première proposition consiste à remplacer la déduction actuelle de 50 p. 100 pour l'augmentation des dépenses de R-D — hausses au delà de la moyenne d'une entreprise sur trois ans — par un 10 p. 100 supplémentaire ajouté au crédit d'impôt actuel qui s'applique à toute la R-D. Cela doublerait le taux de base du crédit d'impôt à la R-D qui passerait de 10 à 20 p. 100, alors que le taux applicable dans les provinces de l'Atlantique et la région de Gaspé passerait de 20 à 30 p. 100 et que les sociétés commerciales seraient admissibles à un crédit d'impôt à la R-D de 35 p. 100.

La deuxième proposition recommande un mécanisme souple destiné à permettre aux sociétés de R-D d'attirer de nouveaux investisseurs. En vertu d'une entente avec l'investisseur, la société qui exécute de la R-D renoncerait aux avantages des déductions et crédits d'impôt à la R-D auxquels elle aurait normalement droit et, en retour, l'investisseur serait admissible à un crédit d'impôt spécial de 50 p. 100 sur les fonds investis.

Le budget du 19 avril a également décrit les changements dans les crédits d'impôt fédéral à l'investissement qui existent présentement et qui s'appliquent aux stimulants fiscaux à la R-D. Le budget a augmenté à trois et sept ans respectivement les mesures de report prospectif et de report rétrospectif et a proposé aussi qu'une partie du crédit d'impôt gagné entre la date du budget et le 30 juin 1986 puisse être remboursable. Ces parts seraient de 40 p. 100 pour les petites sociétés ou pour les entreprises non constituées en société, et 20 p. 100 pour les autres.

Ces propositions fiscales à la R-D ajouteraient 100 millions de dollars à l'aide fiscale maintenant disponible. Cela s'ajouterait aux mesures générales du budget qui offrent 85 millions de dollars de plus d'aide fiscale aux sociétés spécialisées en R-D.

Amélioration des installations de recherches

En vertu du Programme spécial de relance des investissements annoncé dans le budget du 19 avril, les installations de recherches et de formation d'extrême importance dans la maîtrise des techniques nouvelles recevront un financement accéléré de 290 millions de dollars au cours des quatre prochaines années. Quinze nouveaux centres seront construits à travers le Canada au cours de cette même période. De plus, encore 180 millions de dollars seront consacrés à l'acquisition de techniques de pointe.

Développement des ressources humaines

Afin de tirer avantage des possibilités offertes par le changement technologique, le Canada aura de plus en plus besoin de travailleurs détenant une instruction et une formation pertinentes. De plus, les travailleurs devront acquérir de nouvelles compétences et de nouvelles connaissances tout au long de leur vie active. Le gouvernement fédéral consacre une somme supplémentaire de 155 millions de dollars aux programmes de développement des ressources humaines. Les fonds consacrés au développement des aptitudes dans les domaines d'emploi importants pour la croissance économique atteindront ainsi 1,2 milliard de dollars cette année. Plus de 250,000 Canadiens, dont la moitié sont des jeunes, bénéficieront cette année de l'appui fédéral au développement des ressources humaines. De plus, le financement en vertu de la Loi canadienne sur les prêts aux étudiants sera augmenté de 60 millions de dollars pour atteindre 141 millions de dollars cette année.

Autres initiatives nouvelles

Le gouvernement fédéral, suite à la recommandation du Sous-comité au développement technologique, a pris plusieurs initiatives pour stimuler le développement économique au Canada. Voici quelques-unes d'un ensemble de propositions que le Sous-comité examinera.

Chaque initiative appuie fermement la poursuite des objectifs de la politique technologique et met un accent vigoureux sur l'encouragement à apporter aux divers secteurs de l'économie afin qu'ils travaillent et planifient en étroite collaboration.

On prévoit que les coûts liés à ces nouvelles initiatives s'élèveront à environ 100 millions de dollars pour une période de deux ans.

La productivité et l'adaptation technologique

Il convient de lancer un vaste effort national au cours des prochaines années afin de s'assurer que le Canada continue d'être un des pays industrialisés les plus productifs, prospères et concurrentiels sur le plan économique. En reconnaissance de la nécessité pour la main-d'œuvre et le milieu des affaires d'adopter une action concertée dans des domaines de préoccupation mutuelle, le gouvernement fédéral a l'intention d'établir des consultations avec les syndicats de la main-d'œuvre et des organismes commerciaux afin de lancer une poussée nationale de productivité accrue et de croissance de l'emploi. Un des buts premiers de ces consultations est la mise sur pied d'un comité fondateur pour un *Centre national de productivité et de croissance de l'emploi*. On demandera au comité fondateur de recommander une désignation, un mandat, une structure et une mode de fonctionnement pertinents pour le centre.

Appui régional

Le gouvernement fédéral fournit des fonds supplémentaires au développement technologique régional en étendant le Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches. Le Service de consultations régionales et le Service d'information technique seront étendus pour offrir leurs services aux petites et moyennes entreprises partout au Canada. Ces programmes fournissent l'information et les conseils techniques susceptibles de leur permettre de résoudre des problèmes de fabrication, d'améliorer la productivité et de promouvoir l'utilisation des résultats de recherche dans l'industrie.

Le gouvernement fédéral raffermit également son appui aux efforts *conjoints de recherche technologique universités-industrie*.

Les objectifs de cet appui consistent à:

—élaborer et soutenir un programme clé dans un domaine de spécialisation et mettre au point de nouvelles techniques,

—former la main-d'oeuvre de recherche nécessaire à l'industrie dans la mise au point et l'application des techniques de pointe et dispenser de l'enseignement de troisième cycle, et

—effectuer de la R-D déterminée pour les industries participantes, administrer des programmes conjoints de recherche avec l'industrie et exécuter de la recherche contractuelle.

Les domaines de travaux possibles comprennent: la micro-électronique, l'intelligence artificielle, la biotechnologie, la recherche sur les matériaux, les techniques de fabrication et les techniques spatiales.

Appui aux universités

Les universités constituent une source précieuse de développement technologique grâce à leurs capacités en recherche fondamentale et en formation de chercheurs et de main-d'œuvre hautement qualifiés en vue du développement technologique. Le gouvernement fédéral appuiera la recherche universitaire au moyen d'un financement accru du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Le Conseil est actuellement le principal bailleur de fonds de la recherche universitaire au Canada et un appui accéléré au cours des quatrième et cinquième années de son plan quinquinnal lui permettra de continuer à étendre sa formation en recherche et ses programmes d'appui à la recherche. Cette mesure lui permettra également de lancer les nouveaux programmes nécessaires à la formation des spécialistes dont le Canada a besoin pour atteindre ses objectifs de recherche-développement technologique.

Micro-électronique

Le gouvernement fédéral mettra sur pied à partir des universités, un *réseau national de conception micro-électronique*, englobant un réseau national informatisé de conception et de stations d'essais à intégration sur très grande échelle (ITGE).

Le réseau de conception est la suite de travaux présentement appuyés par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, en collaboration avec l'Université Queen et Northern Telecom Canada Ltd. Par l'intermédiaire d'un centre de coordination à l'Université Queen, dix universités canadiennes présentent maintenant à Northern Telecom des microplaquettes que cette société fabrique pour elles sans frais. Par la suite, les microplaquettes sont renvoyées aux universités qui les vérifient et les utilisent dans des systèmes expérimentaux.

On prévoit que 30 universités participeront au réseau étendu de conception. Ces installations aideront à former la main-d'oeuvre expérimentée qui est essentielle à l'expansion de l'industrie canadienne de micro-électronique. Cette initiative entraînera également une amélioration de la collaboration entre l'industrie et les universités canadiennes de même qu'elle devrait offrir des possibilités au niveau de la recherche logicielle.

Biotechnologie

La biotechnologie est une des technologies naissantes les plus importantes. Les progrès de la biotechnologie transformeront radicalement et les produits et les méthodes des industries énergétique, pharmaceutique, chimique, plastique, minière et agricole.

Afin d'assurer au Canada les avantages complets de cette technologie, le gouvernement fédéral a approuvé une *stratégie nationale en biotechnologie*, dont la priorité sera de créer des réseaux de recherche au gouvernement, dans les universités et dans l'industrie, qui feront porter les efforts dans les domaines de première importance pour l'avenir économique du Canada. Le gouvernement fédéral encouragera une coopération étroite entre l'université et l'industrie en ajoutant l'équivalent en

fonds du fédéral à toutes les contributions de l'industrie. Ces réseaux concentreront leurs efforts sur l'amélioration à apporter à l'utilisation de l'assise de ressources du Canada et sur l'expansion industrielle.

Un Comité consultatif sur la biotechnologie sera institué afin de conseiller le ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie et du Développement économique sur toutes les questions se rapportant à la biotechnologie, y compris les moyens d'améliorer l'efficacité de la stratégie à mesure que se dessinent les nouvelles frontières du développement technologique.

Communications

Au niveau mondial, le Canada est un chef de file en technologie des communications. Afin d'accroître notre force dans ce domaine, le gouvernement fédéral a proposé la création d'un institut canadien de recherche et de développement en communications, en informatique et en technologie spatiale. Propriété du gouvernement fédéral et organisme sans but lucratif, la société sera chargée de mener des travaux de recherche et de développement dans les domaines connexes des télécommunications, des techniques spatiales et de l'informatique. Un Groupe de travail, présidé par le Ministre des Communications, évaluera la viabilité de l'institut proposé.

La sensibilisation du public

Nous entrons dans une ère technologique où la plupart des carrières et des activités quotidiennes impliquent directement qu'on travaille et qu'on vive confortablement dans le monde des sciences, des mathématiques et de la technologie, et qu'on le comprenne. Un nombre croissant de décisions personnelles, publiques et professionnelles exigent une sensibilisation et une familiarité avec les activités, les principes et les méthodes scientifiques et technologiques. Si l'incapacité à comprendre les sciences et la technologie engendre la crainte, le ressentiment et une résistance aux changements technologiques, une meilleure compréhension et une plus grande familiarité avec les sciences peuvent nous aider à:

- encourager les jeunes gens à étudier dans les domaines scientifiques afin que nous puissions obtenir les scientifiques, les ingénieurs et les techniciens hautement qualifiés dont nous avons besoin pour développer notre potentiel technologique;
- encourager la main-d'oeuvre à surveiller et à accueillir les occasions de réorientation dans de nouveaux domaines de la technologie;
- former des gestionnaires et des décisionnaires qui comprendront la nature et les implications du développement technologique et qui pourront s'adapter plus rapidement aux changements; et
- encourager la population à suivre et apprécier le progrès et les implications scientifiques et technologiques.

Le gouvernement fédéral va créer un fonds destiné à promouvoir la sensibilisation et la compréhension du public quant à la science et à la technologie et quant à leur effet sur les milieux sociaux et économiques canadiens.